

(308) 形鋼の短時間加熱による焼ならし試験に関する知見

トピー工業(株) 技術研究所 工博 山木正義 国井信夫
桑島英明 ○浜島吉男

1. 緒言

近年鋼の熱処理は、省エネルギーの立場から高周波誘導加熱の利用が盛んとなってきた。高周波誘導加熱の利点として 1) 間接加熱方法に比べて熱効率が良い 2) 加熱時間が短いので酸化、脱炭が少ない 3) 設備スペースが小さいこと等が挙げられる。著者らは、形鋼の高周波誘導加熱による熱処理の調査を進めてきたが、本実験では、低炭素鋼の形鋼を対象として短時間加熱である高周波焼ならしと、長時間加熱である炉中焼ならしを行ない両者の機械的性質、靱性等について調査した。

2. 供試材および実験方法

供試材は、C: 0.12~0.17%の低炭素鋼を使用し製品サイズは $L150 \times 150 \times 12$ である。焼ならしは、250KW サイリスター式の高周波誘導炉と、27KW電気炉(900℃×30分)にて行なった。高周波焼ならしは、1.5~2.0mのバーを使用し、測温は赤外線温度計と光高温計を用いた。

3. 実験結果

- 高周波焼ならし後の形鋼の曲りは1.6mm/M以下、直角度の変形は2%以下であり形鋼の規格を満足している。
- 高周波焼ならしの降伏点、引張り強さは、表-1に示すように炉中焼ならしに比べて2~3% $\frac{kg}{mm^2}$ 高く、伸びはほぼ同等な値を示す。
- 高周波焼ならしのフェライト粒度は、加熱温度がNo1とNo2では950℃、No3では1020℃で炉中焼ならしとほぼ同じ値である。No1とNo2は、高周波加熱温度が990~1000.0℃で結晶粒の粗大化が認められるが、これはSolA0量の差によるものと思われる。
- 試験温度とシャルピー特性の一例を図1に示す。
高周波焼ならしは、加熱温度が980℃では炉中焼ならしに比較して v_{Trs} 、 v_{Tr15} が10℃程度高くなっているが、1020℃で炉中材と同じ値となる。

以上のことから、高周波焼ならしは、加熱温度を炉中焼ならしより高目の適正な範囲に選べば、炉中焼ならしと遜色ない機械的性質、靱性を得ることが判明した。

表-1. 焼ならし後の機械的性質、フェライト粒度

サンプル	C (%)	焼ならし条件	σ_Y ($\frac{kg}{mm^2}$)	σ_B ($\frac{kg}{mm^2}$)	EL (%)	フェライト粒度
No1	0.17	炉中	39.5	52.2	41.4	9.3
		高周波 950℃	42.7	54.9	41.0	9.1
		高周波 1000℃	42.1	54.4	41.3	8.2
No2	0.15	炉中	37.6	51.6	41.6	8.1
		高周波 950℃	38.8	53.7	40.8	8.0
		高周波 990℃	38.6	52.5	42.9	7.4
No3	0.12	炉中	31.2	42.2	46.5	8.4
		高周波 980℃	34.6	45.8	47.3	8.2
		高周波 1020℃	32.9	44.8	47.5	8.4

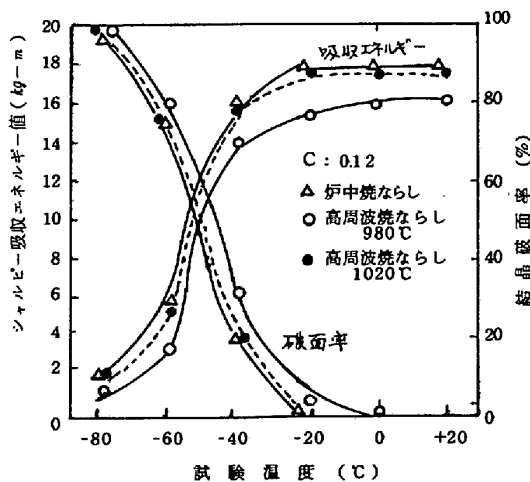


図1 試験温度とシャルピー吸収エネルギー値、結晶破面率の関係

写真1 C: 0.12%
の圧延ままと焼ならし後のミクロ(×200)組織

